

RANCANG BANGUN ALAT PEMBUAT MINUMAN KOPI OTOMATIS MENGGUNAKAN KONVEYOR

Irfan Nur Rosi

Program Studi D3 Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura
Jl. Raya Telang, Telang, Kamal, Madura, Jawa Timur 69162
Email: irfannurrosi303@gmail.com

ABSTRAK

Mayoritas penduduk Indonesia menyukai minuman kopi sebagai hidangan penyemangat dan hidangan pada saat waktu bersantai. Aktivitas mengkonsumsi kopi bisa menghilangkan pikiran jenuh akibat kesibukan sehari-hari. Oleh karena itu, kopi sangat bermanfaat bagi masyarakat khususnya para penikmat kopi. Namun dalam penyajian takaran membuat minuman kopi di warung atau café masih menggunakan cara manual sehingga takaran kopi sering tidak sesuai. Apabila membuat minuman kopi dengan jumlah yang banyak mungkin ada beberapa minuman kopi memiliki rasa yang berbeda. Oleh karena itu dibuat alat pembuat minuman kopi otomatis agar takaran minuman kopi yang dihasilkan memiliki rasa yang sama. Perancangan sistem pada alat pembuat minuman kopi otomatis dibantu menggunakan konveyor, dengan menggunakan sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) yang dipancarkan sinar laser sebagai pendeteksi keberadaan gelas. Motor servo sebagai pembuka bahan penuangan kopi, sistem ini dikontrol oleh Mikrokontroler arduino mega 2560. Berdasarkan hasil pengujian keseluruhan sistem tingkat keberhasilan yaitu 92,5%, karena pada pengujian setiap proses pembuatan minuman kopi menghasilkan nilai yang berbeda.

Kata kunci : Sensor LDR, Laser, Motor servo, Konveyor, Mikrokontroler Arduino Mega 2560

ABSTRACT

The majority of Indonesians love coffee drinks as an enthusiastic and entertaining meal during leisure time. Activities consume coffee can eliminate the mind saturated due to busy everyday. Therefore, coffee is very beneficial for the community, especially coffee lovers. But in the presentation of the dose to make a coffee drink in a cafe or cafe still using the manual way so that the dose of coffee is often not appropriate. When making a large amount of coffee drinks there may be some coffee drinks have different flavors. Therefore made an automatic coffee beverage maker so that the amount of coffee drinks produced has the same taste. The design of the system on the automatic coffee maker is assisted using a conveyor, by using LDR sensor (Light Dependent Resistors) emitted by laser beam as a glass detection existence. Servo motor as an opener pouring coffee, this system is controlled by arduino mega 2560 Microcontroller. Based on the results of the overall system test the success rate of 92.5%, because the testing of each process of making coffee drinks produce different values.

Keywords: LDR Sensor, Laser, Servo Motor, Conveyor, Microcontroller Arduino Mega 2560

Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi menyebabkan peningkatan kuantitas Kopi merupakan tanaman perkebunan strategis yang biasa dikonsumsi dalam bentuk minuman yang bersifat menyegarkan. Pada awal perkembangannya kopi hanya terbatas diproduksi dan dikonsumsi di negara-negara Timur Tengah seperti Arab Saudi, tetapi sekarang meluas ke seluruh dunia dan banyak dikonsumsi di Eropa dan Amerika. Perkembangan kopi yang pesat membuat minuman ini sudah menjadi bagian dari kebiasaan dan budaya masyarakat pedesaan maupun perkotaan. Konsumsi kopi berbeda dengan konsumsi minuman lainnya, karena faktor ketenangan dan kefokusannya yang diperoleh tanpa efek samping seperti minuman beralkohol [1].

Cara pembuatan kopi secara manual dengan mencampurkan semua bahan-bahan seperti kopi, susu, gula dan diseduh dengan air hangat. Cara penakaran tersebut terkadang tidak sesuai karena rasa kopi yang dihasilkan berbeda-beda. Oleh sebab itu, akan dirancang alat pembuat minuman kopi otomatis dibantu menggunakan konveyor. Agar takaran rasa pada pembuatan minuman kopi bisa sesuai sama rata.

Pada alat sebelumnya menggunakan sensor cahaya LDR untuk mendeteksi keberadaan cangkir, dan menggunakan motor stepper, kran elektrik sebagai komponen pendukung untuk melengkapi alat. Ketika ada cangkir diletakkan di bawah kran, akan terjadi aksi alat yaitu wadah gula bergerak miring untuk menuangkan gula, kemudian wadah kopi miring untuk menuangkan kopi, air mengalir, dan cangkir bergerak ke kiri dan ke kanan untuk mengaduk gula dan kopi dalam cangkir. Alat ini bisa beroperasi secara manual atau dikontrol oleh komputer, dan juga bisa beroperasi secara otomatis. Pada penelitian tersebut terdapat kelemahan yaitu pada pilihan menu kopi hanya *black coffee* dan tidak menggunakan konveyor [2].

Dari paparan di atas peneliti bermaksud mempermudah dalam pembuatan kopi dengan menggunakan konveyor pembuat kopi otomatis. Sistem

ini sangat dibutuhkan seperti *cafe*, restoran, rumah, kantor, *mini market* dan *super market*. Pada alat yang akan dibuat pada tugas akhir ini menggunakan sensor LDR sebagai pendeteksi gelas yang dipancarkan sinar laser untuk membuka motor servo pada bahan minuman kopi. Pada proses alat ini, gelas bergerak pada penuangan bahan kopi, susu, gula dengan dibantu konveyor. Ketika gelas berada pada posisi wadah bahan kopi, susu, gula sensor LDR mendeteksi keberadaan gelas dan motor servo akan membuka tutup pada wadah. Untuk mendeteksi keberadaan gelas dan membuka motor servo menggunakan sensor LDR yang dipancarkan sinar laser. Pada proses pengadukan menggunakan motor DC dan motor servo torsi. Kegunaan dari motor servo torsi pada proses pengadukan sebagai pengangkat motor DC agar motor DC dapat bergerak ke atas dan ke bawah. Mikrokontroler arduino sebagai kontroler alat pembuatan minuman kopi otomatis. Ukuran dari alat ini berdimensi sekitar 1 meter, terbuat dari besi siku dan besi hollow.

1.2. Metodologi Penelitian

1. Identifikasi masalah dan Studi literatur

Mencari dan menyiapkan berbagai sumber referensi berupa jurnal, prosiding, artikel ilmiah, mengenai pembahasan pada tugas akhir ini. Pembahasan dapat mencakup cara kerja sistem, alat serta bahan yang akan digunakan, proses analisis dan kesimpulan.

2. Pembuatan Desain

Pada tahap pembuatan desain sebagai gambaran awal peneliti terkait bagaimana bentuk alat yang nantinya akan dirangkai dalam bentuk sebenarnya. Alat dan bahan yang akan digunakan untuk pembuatan alat ini adalah :

a. Alat :

- Laptop

b. Bahan :

- *Software* inventor

3. Pembuatan program

Tahap pembuatan program merupakan tahap awal untuk melakukan suatu fungsi spesifik pada komputer. Sebuah program biasanya memiliki suatu bentuk model pengeksesikan tertentu agar dapat secara

langsung dieksekusi oleh komputer. Adapun alat dan bahan yang akan digunakan untuk pembuatan alat ini adalah :

a. Alat

- Laptop
- Arduino
- Kabel USB

b. Bahan

- *Software sketch* arduino

4. Perancangan mekanik

Pada tahap perncangan alat pembuat minuman kopi otomatis, peneliti harus memahami karakteristik komponen yang digunakan sehingga pada proses ini kita dapat membuat rancangan alat yang sesuai dengan yang diinginkan. Alat dan bahan yang akan digunakan untuk pembuatan alat ini adalah :

a. Alat

- Gergaji
- Gerinda
- Bor
- Arduino
- Laptop
- Triplek
- Besi Siku
- Besi *Hollow*
- V-belt
- Solder

b. Bahan

- Led
- Laser
- Sensor LDR
- *Heater*
- Motor Servo
- Motor DC

5. Pengujian Alat

Pertama melakukan pengujian komponen elektronika berfungsi dengan baik atau tidak, setelah itu merangkai komponen yang telah diuji. Kemudian kalibrasi pada program dapat berjalan sesuai atau tidak, jika sudah berjalan dengan mestinya maka melakukan pengujian alat secara keseluruhan.

6. Hasil Analisis & Pembuatan Laporan TA

Setelah dilakukan pengujian maka dapat diperoleh hasil analisis dari alat tersebut, dan kemudian hasil dari pengujian dan analisis dapat ditulis dalam bentuk laporan.

1. Teori Penunjang

2.1. Kajian Pustaka

Penelitian pendukung terkait pembuatan minuman kopi otomatis telah dilakukan oleh beberapa peneliti antara lain Kurniawan, Rahanda A. dkk (2011), Setiawan, S. (2008), Magdalena, G. dkk (2013), dan Setiawan, D. dkk (2014). Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Kurniawan, Rahanda A. dkk pada tahun 2011 yang berjudul Mesin Pembuat Kopi Berbasis Mikrokontroler. Dalam penelitian ini komponen utama menggunakan mikrokontroler untuk mengatur otomatisasi mesin pembuat kopi. Mikrokontroler digunakan untuk mengatur membuka dan menutupnya *solenoid valve*, mengatur lama putaran *screw conveyor*, mengatur motor yang digunakan sebagai pengaduk dan mengatur motor pada pintu otomatis yang akan terbuka jika proses pembuatan kopi telah selesai. Sedangkan kerja dari sensor *limit switch* sendiri pada saat awal proses, yaitu pada saat pemutar gelas menyentuh *limit switch* dan pemutar gelas berhenti [3]. Perbedaan dari penelitian tersebut yaitu tidak menggunakan sensor sebagai pendeteksi keberadaan gelas.

Penelitian sebelumnya oleh Setiawan, S., pada tahun 2008 yang berjudul Rancang Bangun Otomatisasi Proses *Mixing* Pada Sistem Otomatisasi Penyajian Kopi Susu Berbasis Mikrokontroler At89s51. Komponen utama dari penelitian ini menggunakan mikrokontroler. Sistem kerja dari alat ini dimulai dengan proses pencampuran ketiga jenis bahan yaitu bubuk kopi, susu dan gula menggunakan motor *stepper* yang telah di *setting* waktu lama membukanya oleh mikrokontroler. Bersamaan dengan proses tersebut, saklar suhu dan *heater* diaktifkan untuk membatasi suhu dan memanaskan air selanjutnya pompa pada bak bahan akan aktif mengisi bak pencampur 1. Pompa akan berhenti mengisi bak pencampur 1 apabila air sudah mencapai batas level atas sehingga sensor level air akan mendapatkan *input logic* tinggi atau 1. Setelah sensor level air mengirimkan *logic* tinggi ke mikrokontroler maka mikrokontroler akan mengaktifkan *mixer* untuk mengaduk campuran ketiga bahan tersebut selama waktu yang ditentukan. Ketika suhu air

sudah mencapai suhu 82°C maka mikrokontroler akan memberikan *logic* rendah atau 0 ke *mixer* dan *heater* sehingga keduanya dalam keadaan tidak aktif [4]. Perbedaan dari penelitian tersebut menggunakan sensor level air untuk mengetahui ketinggian air, tetapi pada saat menghidupkan bahan-bahan pembuatan minuman kopi tidak menggunakan sensor.

Penelitian dilakukan oleh Magdalena, G. dkk., pada tahun 2013 yang berjudul Perancangan Sistem Akses Pintu Garasi Otomatis Menggunakan Platform Android. Komponen utama dalam penelitian ini menggunakan mikrokontroler, android, *wireless router*. Pada penelitian ini dibuat prototipe perangkat sistem pengendali pintu garasi rumah otomatis berbasis sistem operasi android. Arduino UNO-Ethernet Shield sebagai mikrokontroler yang mengatur prosedur perangkat sistem, *smartphone* berbasis Android dengan sistem operasi android versi 4.0 dan database android *SQLite* untuk mengakses garasi dari jarak jauh, *wireless router* sebagai penghubung tiap perangkat pada sistem, motor servo sebagai motor penggerak prototipe pintu, dan sensor jarak ultrasonik HC-SR 04 sebagai pengatur penutupan pintu garasi [5].

Penelitian yang dilakukan oleh Setiawan, D.dkk., pada tahun 2014 yang berjudul Rancang Bangun Alat Pembuka Dan Penutup Tong Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler. Komponen utama pada penelitian ini menggunakan mikrokontroler. Salah satu metode yang digunakan adalah pengendalian otomatis dengan beberapa sensor diantaranya sensor jarak (ultrasonik), sensor PIR (*passive infra red*) dan lain-lain sebagai *input* pengontrol untuk mengatur motor servo yang berfungsi membuka dan menutup tutup tong sampah. Jika sensor jarak menangkap suatu aktivitas di dekat tong sampah, dalam hal ini tangan seseorang dengan jarak kurang dari 25 cm maka motor servo akan membuka tutup tong sampah. Setelah terbuka akan ditunda selama 3 detik, tetapi jika 3 detik di sekitar tong sampah tidak ada aktivitas maka motor servo akan menutup tong sampah kembali [6].

Berdasarkan kajian di atas, maka perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait

alat pembuat minuman kopi otomatis, dimana alat ini membuat minuman kopi dengan 2 pilihan menu yaitu *black coffee* dan *coffee creamer*. Komposisi takaran diatur sesuai para penikmat kopi dengan menggunakan *timer*. Sensor yang digunakan adalah sensor LDR dan laser sebagai pendeteksi gelas. Cahaya yang diterima oleh sensor LDR sangat berpengaruh pada hasil pembacaan, maka dari itu menggunakan laser sebagai sumber cahaya karena sifat laser yang memiliki titik fokus dan dapat mengurangi pembiasan cahaya. Pada alat pembuatan minuman kopi menggunakan *heater* yang diletakkan di bagian bahan bubuk kopi. Tujuannya agar pada saat penuangan bahan kopi tidak berupa bubuk melainkan berupa kopi hitam. Alat ini menggunakan arduino sebagai mikrokontroler, komponen lainnya yaitu motor servo sebagai pembuka bahan-bahan pembuatan minuman kopi, sensor ultrasonik sebagai pendeteksi ketinggian air pada gelas, motor servo torsi digunakan sebagai pengaduk bahan-bahan minuman kopi yang sudah tercampur. Proses alat pembuat minuman kopi menggunakan konveyor yang dikontrol menggunakan motor DC, untuk kerangka pada alat ini peneliti menggunakan besi dan triplek.

2.2. Sensor LDR

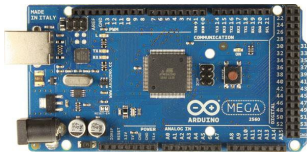
LDR adalah sebagai salah satu komponen listrik yang peka cahaya, piranti ini bisa disebut juga sebagai fotosel, fotokonduktif atau fotoresistor [7]. LDR memanfaatkan bahan semikonduktor yang karakteristik listriknya berubah-ubah sesuai dengan cahaya yang diterima. Bahan yang digunakan adalah Kadmium Sulfida (CdS) dan Kadmium Selenida (CdSe). Bahan-bahan ini paling sensitif terhadap cahaya dalam spektrum tampak, dengan puncaknya sekitar 0,6 μm untuk CdS dan 0,75 μm untuk CdSe. Sebuah LDR CdS yang tipikal memiliki resistansi sekitar 1 M Ω dalam kondisi gelap gulita dan kurang dari 1 K Ω ketika ditempatkan dibawah sumber cahaya terang. Dengan kata lain, resistansi LDR sangat tinggi dalam intensitas cahaya yang lemah (gelap), sebaliknya resistansi LDR sangat rendah dalam intensitas cahaya yang kuat (terang). Dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Sensor LDR

2.3. Arduino Mega 2560

Arduino adalah *platform* pembuatan prototype elektronik yang bersifat *open-source hardware* yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan [9]. Arduino ditujukan bagi para seniman, desainer, dan siapa pun yang tertarik dalam menciptakan objek atau lingkungan yang interaktif. Bentuk arduino dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Arduino mega 2560

2.4. Laser

Laser singkatan dari (*Light Amplification by Stymulated Emission of Radiation*) merupakan mekanisme suatu alat yang memancarkan radiasi elektromagnetik, biasanya dalam bentuk cahaya yang tidak dapat dilihat maupun dapat dilihat dengan mata normal, melalui proses pancaran terstimulasi [10]. Pancaran laser biasanya tunggal, memancarkan foton dalam pancaran koheren. Laser juga dapat dikatakan efek dari mekanika kuantum. Dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Laser

2.5. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo [16]. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol.

Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Seperti yang kita tahu bahwa servo terdiri dari rangkaian pengontrol, *gear*, potensiometer dan DC motor. Potensiometer terhubung dengan gear demikian pula DC motor. Ketika DC motor diberi signal oleh rangkaian pengontrol maka dia akan bergerak demikian pula potensiometer dan otomatis akan mengubah resistansinya. Rangkaian pengontrol akan mengamati perubahan resistansi dan ketika resistansi mencapai nilai yang diinginkan maka motor akan berhenti pada posisi yang diinginkan. Seperti ditunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Motor servo

3. Perancangan Sistem

3.1. Gambaran Umum

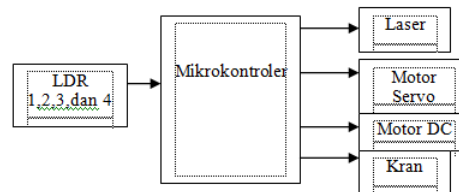
Rancang bangun alat pembuat minuman kopi otomatis digunakan untuk membuat minuman kopi dengan takaran yang sama. Pada alat ini terdapat beberapa komponen yaitu sensor LDR dan laser, sensor LDR digunakan untuk mendeteksi keberadaan gelas serta laser digunakan untuk memancarkan cahaya pada sensor LDR. Adapun juga motor servo yang digunakan sebagai pembuka wadah bahan-bahan untuk membuat minuman kopi. Wadah bahan kopi terdiri dari kopi hitam, gula, dan susu. Pada wadah kopi hitam menggunakan *heater* agar penuangan kopi ke wadah berupa kopi panas. Terdapat juga motor servo torsi dan motor DC sebagai komponen untuk proses pengadukan. Motor servo torsi akan menggerakkan motor DC ke atas dan ke bawah, sedangkan motor DC akan berputar untuk mengaduk minuman

kopi. Proses pertama pada alat ini pemilihan menu kopi yaitu kopi hitam dan kopi susu. ketika memilih kopi susu yang akan terjadi konveyor menyala sehingga gelas menuju sensor LDR 1. Pada saat sensor LDR 1 mendeteksi gelas maka konveyor akan berhenti motor servo pada wadah kopi akan terbuka selama waktu yang ditentukan. Setelah penuangan kopi selesai konveyor akan menyala kembali menuju sensor LDR 2 yaitu wadah gula. Ketika sensor mendeteksi gelas maka konveyor berhenti servo pada wadah gula terbuka selama waktu yang ditentukan. Ketika selesai penuangan gula konveyor berjalan menuju sensor LDR 3 yaitu wadah susu. ketika sensor mendeteksi gelas maka konveyor berhenti dan servo pada wadah susu terbuka selama waktu yang ditentukan. Apabila pada saat proses pertama memilih kopi hitam, maka pada saat sensor LDR 3 mendeteksi gelas konveyor tidak berhenti dan servo tidak terbuka. Setelah semua proses penuangan pembuatan minuman kopi selesai menuju proses pengadukan. Pada saat sensor LDR 4 mendeteksi gelas, maka pengaduk menyala konveyor mati. Kemudian konveyor menyala selama waktu yang ditentukan sampai konveyor akan mati dan tandanya proses pembuatan minuman kopi telah selesai.

3.2. Blok Diagram

Blok diagram membahas mengenai alur sistem secara keseluruhan pada rancang bangun alat pembuat minuman kopi otomatis menggunakan konveyor. Pada alat ini menggunakan sensor yaitu sensor LDR. Sensor LDR berfungsi sebagai pendeteksi gelas dan sebagai pembuka motor servo pada penuangan bahan minuman kopi. Laser akan mengirimkan cahaya yang akan diterima pada sensor LDR. Pada proses pengadukan menggunakan motor DC dan motor servo torsi, untuk penggerak konveyor menggunakan motor DC yang

disambungkan pada driver motor. Hasil pendeteksian sensor dikirim ke mikrokontroler yang menggunakan arduino mega 2560. Seperti ditunjukkan pada Gambar 3.1.

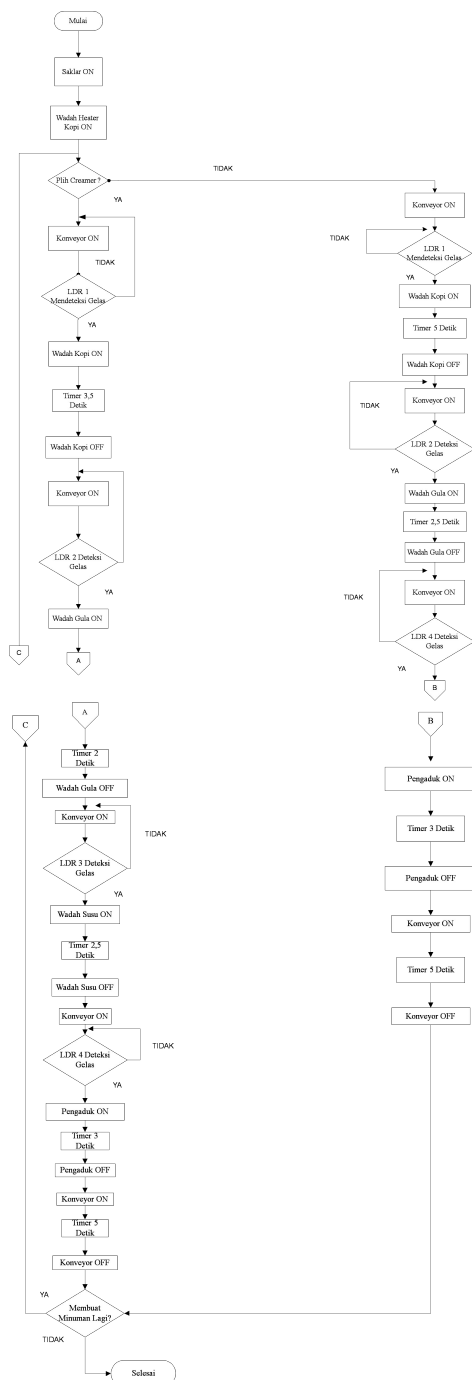


Gambar 3.1. Blok diagram sistem

3.3. Flowchart Sistem

Flowchart sistem pembuat minuman kopi otomatis ini dimulai dari saklar *ON*. Saklar ini berfungsi sebagai indikator pilihan kopi yang diinginkan. Ketika saklar sudah *ON* maka *heater* kopi akan menyala.. Kemudian pilihan kopi, jika memilih *creamer* maka konveyor akan menyala, LDR 1 akan mendeteksi gelas. Ketika LDR 1 tidak mendeteksi gelas maka konveyor akan terus menyala. Sedangkan LDR 1 mendeteksi gelas maka kopi menyala selama 3,5 detik untuk melakukan pengisian pada gelas. Setelah gelas terisi kopi maka *heater* kopi akan mati, kemudian konveyor berjalan kembali. LDR 2 juga akan melakukan pendeteksian pada gelas. Ketika LDR 2 tidak mendeteksi gelas maka konveyor akan terus menyala, namun ketika LDR 2 mendeteksi gelas maka gula menyala selama 2 detik dan melakukan pengisian gula pada gelas. Konveyor akan berjalan kembali sampai LDR 3 mendeteksi gelas. Jika LDR 3 mendeteksi gelas maka susu menyala 2,5 detik dan melakukan pengisian pada gelas. Kemudian konveyor berjalan kembali, sampai LDR 4 mendeteksi adanya gelas. Jika LDR 4 mendeteksi gelas maka pengaduk akan menyala untuk mengaduk bahan yang sudah tercampur. Pengaduk ini menyala selama 3 detik. Akan tetapi jika pilihan kopi tidak menggunakan *creamer* maka akan mengeksekusi LDR 1, LDR 2, dan LDR 4. Pada saat LDR 3 mendeteksi gelas hanya

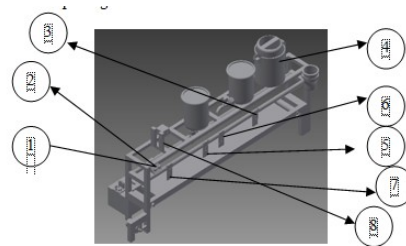
menjalankan konveyor tanpa mengisi susu pada kopi. Setelah melakukan peracikan kopi sistem akan mendeteksi apakah akan membuat minuman kopi atau tidak. Jika iya maka proses dimulai dari pilihan kopi *creamer*, sedangkan jika tidak maka sistem selesai. Seperti ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Flowchart sistem secara keseluruhan

3.4. Desain Mekanik

Pada tahap ini membuat rancang sistem alat pembuat minuman kopi otomatis menggunakan konveyor. Kerangka yang dibuat terlebih dahulu di desain pada program inventor . pada pembuatan kerangka penempatan komponen harus sesuai dan ukurannya sudah ditentukan dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. Kerangka alat pembuat minuman kopi otomatis menggunakan konveyor

Keterangan gambar:

1. Pilihan menu *black coffee*
2. Pilihan menu *coffee creamer*
3. Sensor LDR 1 untuk membuka servo wadah *heater* kopi
4. Heater kopi
5. Sensor LDR 3 untuk membuka servo wadah susu
6. Sensor LDR 2 untuk membuka wadah gula
7. Sensor LDR 4 untuk menghidupkan pengaduk
8. Pengaduk menggunakan motor servo torsi

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil Alat

Rancang bangun alat pembuat minuman kopi otomatis menggunakan 4 sensor LDR dan 4 laser sebagai pendeteksi gelas. Pada alat ini terdapat pemilihan menu kopi yaitu *black coffee* dan *coffee creamer*. Proses pertama ketika sensor LDR 1 mendeteksi keberadaan gelas maka konveyor akan mati servo wadah kopi akan terbuka selama waktu yang ditentukan. Setelah proses penuangan kopi selesai konveyor akan nyala kembali menuju proses selanjutnya. Proses yang kedua penuangan air gula, ketika sensor LDR 2 mendeteksi keberadaan gelas maka servo wadah gula terbuka konveyor mati selama

waktu yang ditentukan. Setelah proses penuangan gula selesai konveyor akan menyala menuju proses penuangan susu. Apabila diawal proses memilih *black coffe*, maka pada saat sensor LDR 3 mendeteksi keberadaan gelas. Servo wadah susu tidak terbuka karena pemilihan menu yaitu *black coffe*. Proses terakhir pada alat ini yaitu pengaduk yang menggunakan motor DC sebagai pemutar alat untuk mengaduk, sedangkan sebagai pengangkat motor DC menggunakan motor servo torsi agar pengaduk bergerak ke atas dan ke bawah. Setelah semua proses selesai maka konveyor akan mati seperti ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Hasil Akhir

4.2. Pengujian Penuangan Kopi

Pada proses ini menggunakan sensor LDR dan servo. Ketika sensor LDR mendeteksi keberadaan gelas maka servo yang ada pada penempatan wadah kopi terbuka dan konveyor akan mati selama waktu yang telah ditentukan. Setelah penuangan kopi selesai servo akan tertutup dan konveyor akan berjalan maju kembali. Pada proses ini dapat dilihat pada Gambar 4.2 sebagai berikut:



Gambar 4.2. Proses penuangan kopi

4.3. Pengujian Penuangan Gula

Proses penuangan gula menggunakan sensor LDR dan servo. Ketika gelas berada pada posisi sensor LDR yang ada pada wadah gula, maka servo yang terdapat pada wadah gula terbuka dan konveyor akan berhenti selama waktu yang ditentukan. Setelah penuangan gula selesai, maka

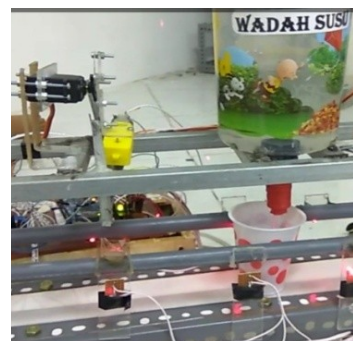
konveyor akan nyala kembali dan berjalan maju menuju proses selanjutnya. Proses penuangan air gula dapat dilihat pada Gambar 4.3 sebagai berikut:



Gambar 4.3. Proses penuangan gula

4.4. Pengujian Penuangan Susu

Pada proses ini menggunakan sensor LDR dan servo. Apabila pada tahap awal memilih kopi hitam, ketika gelas melewati sensor LDR yang ada pada penuangan susu. Maka konveyor tetap jalan sensor tidak mendeteksi keberadaan gelas. Dan jika memilih kopi susu, maka ketika gelas melewati sensor LDR yang ada pada penuangan susu. Sensor akan mendeteksi keberadaan gelas servo yang ada pada wadah susu akan terbuka dan konveyor akan berhenti selama waktu yang telah ditentukan. Setelah proses penuangan susu selesai konveyor akan berjalan kembali menuju proses selanjutnya. Pada proses ini dapat dilihat pada Gambar 4.4 sebagai berikut:

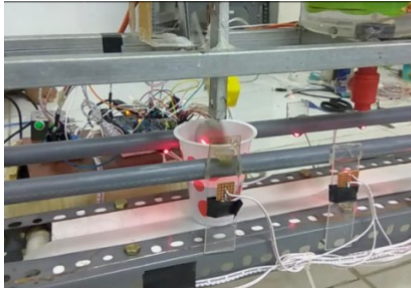


Gambar 4.4. Proses penuangan susu

4.5. Pengujian Pengadukan

Setelah melewati satu per-satu proses pada pembuatan minuman kopi otomatis, pada tahap ini adalah tahap terakhir yaitu pengadukan. Menggunakan motor DC dan motor servo torsi. Motor DC digunakan

sebagai pemutar adukan sedangkan motor servo torsi digunakan sebagai pengangkat motor DC agar bisa bergerak ke atas dan ke bawah. Pada proses ini dapat dilihat pada Gambar 4.9 sebagai berikut:



Gambar 4.9. Proses pengadukan

5. Kesimpulan

5.1. Kesimpulan

Setelah dilakukan beberapa pengujian secara bertahap pada alat, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Proses Pembuatan minuman kopi dapat berjalan setelah menekan pilihan tombol menu, yang terdiri dari *black coffee* dan *coffee creamer*.
2. Pembacaan sensor LDR sangat berpengaruh pada motor servo dan konveyor, ketika sensor mendeteksi gelas.
3. Konveyor berhenti pada saat sensor mendeteksi gelas berada dibawah servo, sehingga penuangan bahan minuman kopi tepat pada gelas.
4. Beberapa pengujian sensor LDR menghasilkan nilai yang berbeda-beda.
5. Volume air yang dikeluarkan pada pembuatan minuman kopi tergantung pada kondisi air yang ada di wadah.
6. Pada saat pemilihan menu kopi hitam, sensor LDR ke 3 tidak mendeteksi keberadaan gelas.
7. Pada akhir proses pembuatan minuman kopi terdapat proses pengadukan yang menggunakan motor servo torsi dan motor DC.
8. Setelah proses pembuatan minuman kopi selesai, maka konveyor akan berhenti secara otomatis.

5.2. Saran

Untuk menyempurnakan lebih lanjut maka ada beberapa saran yang perlu ditambahkan antara lain:

1. Alat ini diharapkan dapat diaplikasikan pada alat yang pembuatannya lebih higienis.
2. Dalam pengembangan selanjutnya, untuk tombol pemilihan menu pembuatan minuman kopi yang digunakan lebih variatif.
3. Dalam pengembangan selanjutnya, pada saat pembuatan minuman kopi dapat menggunakan 2 gelas berurutan tanpa menunggu proses pembuatan minuman kopi pertama selesai.
4. Untuk penelitian selanjutnya, tombol pemilihan menu kopi menggunakan keypad agar pemilihan menu lebih banyak.
5. Menambahkan LCD agar mengetahui menu kopi yang telah dipesan.

6. Daftar Pustaka

- [1] Tarigan, Br E. dkk. 2015. "Tingkat Kesukaan Konsumen Terhadap Kopi Campuran Robusta Dengan Arabika". <http://jurnal.unsyiah.ac.id/TIPI>. **Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia. Volume 7, Nomor 3.** Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Syiah Kuala.
- [2] Kulsum, Umi T.dkk. 2012. "Rancangan Alat Pembuat Minuman Kopi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Mcs51". **Jurnal Media Infotama Volume 8. Nomor 2.** Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen.
- [3] Kurniawan, Rahanda A. dkk. (2011). "Mesin Pembuat Kopi Berbasis Mikrokontroler". **Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektronika,** Politeknik Elektronika Negeri Surabaya. Kampus PENS-ITS.
- [4] Setiawan, S. (2008). "Rancang Bangun Otomatisasi Proses Mixing Pada Sistem Otomatisasi Penyajian Kopi Susu Berbasis Mikrokontroler At89s51". **Tugas Akhir Jurusan Fisika Fakultas MIPA,** Program Studi DIII Instrumentasi dan Elektronika, Universitas Diponegoro.
- [5] Magdalena, G. dkk (2013). "Perancangan Sistem Akses Pintu Garasi Otomatis Menggunakan Platform Android". **Tugas Akhir**

- Jurusan Sistem Komputer. ISBN: 978-602-7776-72-2**, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pelita Harapan.
- [6] Setiawan, D,dkk. (2014).“Rancang Bangun Alat Pembuka Dan Penutup Tong Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler”. **Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi, Volume 1, Nomor 1, Desember 2014, Halaman 44-62**, Program Studi Sistem Komputer dan Sistem Informasi, STMIK Royal Kisaran, Sumatera Utara.
- [7] Tsauqi .A. Khalifah dkk. 2016. “Saklar Otomatis Berbasis Light Dependent Resistor (Ldr) Pada Mikrokontroler Arduino Uno”. **Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)**. Prodi Pendidikan Fisika Fakultas MIPA, Universitas Negeri Jakarta.
- [8] Supatmi, Sri., 2010. “Pengaruh Sensor LDR Terhadap Pengontrolan Lampu”. **Majalah Ilmiah UNKOM**. Vol.8, No.2. Universitas Komputer Indonesia.
- [9] Arifin Jauhari dkk. 2016. “Perancangan Murottal Otomatis Menggunakan Mikrokontroller Arduino Mega 2560”. **Jurnal Media Infotama Volume 12 Nomor 1**. Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer, universitas Dehasen Bengkulu.
- [10] Susilayati Muslimah. 2016. “Difraksi pada Laser Tafsir dari Cahaya di atas cahaya?”. **Volume 1 Nomor 2**. Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.
- [11] Sinaulan, M, Olivia., dkk., 2015. “Perancangan Alat Ukur Kecepatan Kendaraan Menggunakan AT Mega 16”. **E-Jurnal Teknik Elektro dan Komputer**. ISSN : 2301-8402. UNSRAT, Manado.
- [12] Adriansyah A.dkk. 2013. “Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan Microcontroller Arduino Atmega 328p”. **Volume 4 Nomer 3**. Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik, universitas Mercu Buana Jakarta.
- [13] Zamroni, Muhammad., Drs. Moediyono., 2014. “Kendali Motor DC Sebagai Penggerak Mekanik Pada Bracket LCD Proyektor dan Layar Dinding Berbasis Mikrokontroler AT89S51”. **Jurnal Teknik Jurusan Elektro**. Universitas Diponegoro Semarang.
- [14] Adriansyah A.dkk. 2013. “Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan Microcontroller Arduino Atmega 328p”. **Volume 4 Nomer 3**. Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik, universitas Mercu Buana Jakarta.
- [15] Ariffudin .S. Dwi dkk. 2014. “Perancangan Sistem Pemanas Pada Rancang Bangun Mesin Pengaduk Bahan Baku Sabun Mandi Cair”. **Volume 01 Nomor 02**. D3 Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya.
- [16] Am Rois’ dkk. “Pengaturan Posisi Motor Servo Dc Dengan Metode Fuzzy Logic”. Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- [17] Octavianus Daniel .A. 2015. “Pengembangan Sistem Relay Pengendalian Dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile”. Seminar Nasional Informatika. **ISSN: 1979-2328**. Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Bontang.
- [18] **Jurnal Tentang Relay**. 2016. “Pengertian Relay”.
- [19] Kurniasih, Mepa., Achmad, Ardiansyah., 2016. “Simulasi Monitoring Dosen Menggunakan Switch Push ON Pada Laboratorium Komputer Univeritas Budi Luhur”. **Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika**. Vol. 5, No. 1, Maret 2016. ISSN : 2089-9033. Universitas Budi Luhur.
- [20] Ruri Hartika Zain, S. Kom, M. Kom, Adhista Ricky Yatra., 2012. “Aplikasi Pagar Elektrik Pada Keamanan Fasilitas Lembaga Permayarakatan Dilengkapi Alarm Deteksi Pemutusan Arus Listrik Dan Sensor Menggunakan Jaringan Komputer”. **Jurnal Momentum Fakultas Ilmu Komputer**.

- Vol.13 No.2, Agustus 2012. ISSN : 1693-752X Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang.
- [21] Ruri Hartika Zain, S. Kom, M. Kom, Adhista Ricky Yatra., 2012. “Aplikasi Pagar Elektrik Pada Keamanan Fasilitas Lembaga Perumahan Dilengkapi Alarm Deteksi Pemutusan Arus Listrik Dan Sensor Menggunakan Jaringan Komputer”. **Jurnal Momentum Fakultas Ilmu Komputer.**
Vol.13 No.2, Agustus 2012. ISSN : 1693-752X Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang.
- [22] Ruri Hartika Zain, S. Kom, M. Kom, Adhista Ricky Yatra., 2012. “Aplikasi Pagar Elektrik Pada Keamanan Fasilitas Lembaga Perumahan Dilengkapi Alarm Deteksi Pemutusan Arus Listrik Dan Sensor Menggunakan Jaringan Komputer”. **Jurnal Momentum Fakultas Ilmu Komputer.**
Vol.13 No.2, Agustus 2012. ISSN : 1693-752X Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang.
- [23] Elwin Mulyanah, Hellyana .C. Mei., 2015. “Perancangan Dan Pembuatan Alat Pengering Kerupuk Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Atmega16”. **Jurnal Evolusi Program Studi Teknik Informatika dan Program Studi Manajemen Informatika.** Volume 3 No 2 –2015 AMIK BSI Purwokerto dan Tegal.
- [24] Ruri Hartika Zain, S. Kom, M. Kom, Adhista Ricky Yatra., 2012. “Aplikasi Pagar Elektrik Pada Keamanan Fasilitas Lembaga Perumahan Dilengkapi Alarm Deteksi Pemutusan Arus Listrik Dan Sensor Menggunakan Jaringan Komputer”. **Jurnal Momentum Fakultas Ilmu Komputer.**
Vol.13 No.2, Agustus 2012. ISSN : 1693-752X Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang.